



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 31 17 556.2  
②② Anmeldetag: 4. 5. 81  
④③ Offenlegungstag: 19. 5. 82

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
14.05.80 GB 8015936

⑦① Anmelder:  
Ferranti Ltd., Gatley, Cheadle, Cheshire, GB

⑦④ Vertreter:  
Berendt, T., Dipl.-Chem. Dr.; Leyh, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:  
Bedford, John, Midlothian, GB; Clarke, Graham Morley,  
Edinburgh, GB

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Korrektur von sich wiederholenden Nicht-Linearitäten in der Position von optischen Bildabtastern**

Die Erfindung betrifft die Korrektur von sich wiederholenden Nicht-Linearitäten in der Abtastzeit eines optischen Bildabstasters, der eine Eichstufe aufweist, in welcher ein genau angeordnetes Gitter vorgesehen ist, das alternierende optische Eigenschaften in bekannten Intervallen hat und das abgetastet wird, wobei die Zeiten, zu welchen die Änderungen gemessen werden, verglichen werden mit den gespeicherten Zeiten, die die Zeiten darstellen, zu denen die Messung bzw. Erfassung der optischen Gittereigenschaften auftreten sollte, um ein Zeitfehlersignal für jede der gemessenen Zeiten zu erzeugen. Die Fehler werden in einem Speicher an Speicherstellen gespeichert, die durch die gemessenen Zeiten definiert sind. Beim Abtasten eines Objektes wird jede gemessene Abtastzeit, zu welcher eine Änderung der optischen Eigenschaften auftritt, erfaßt und der Speicher adressiert, wobei das Fehlersignal für diese Zeit wieder entnommen wird, und dieses zu der gemessenen Abtastzeit hinzuaddiert wird, um einen linear korrigierten Wert zu erzeugen. Die Zeiten sind dargestellt durch Taktimpulszahlen und die Handhabung und Speicherung erfolgt digital. (31 17 556)

DE 31 17 556 A 1

DE 31 17 556 A 1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrektur von sich wiederholenden Nicht-Linearitäten in der Abtastzeit von optischen Bildabtastern, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Abtaster ein Eich-Objekt abgetastet wird, das genau positionierte optische Diskontinuitäten aufweist, daß die wirklichen Abtastzeiten, zu denen diese Diskontinuitäten erfaßt werden, verglichen werden mit ihren theoretischen Erfassungszeiten, um eine Mehrzahl von Abtastzeit-Fehlersignalen abzuleiten, um die der Abtaster von den theoretischen Erfassungszeiten bzw. Meßzeiten abweicht und diese Fehlersignale gespeichert werden, daß dann bei dem abzutastenden Gegenstand jede Überschreitung von vorgegebenen Schwellenwerten durch das Bild und die Abtastzeit jeder derartigen Überschreitung festgestellt wird, daß jede Abtastzeit in Übereinstimmung mit einem gespeicherten Zeit-Fehlersignal, das sich auf diese Abtastzeit bezieht, korrigiert und eine Information erzeugt wird, die die Erfassung jedes Schwellenwertes mit der linear-korrigierten Abtastzeit dieser Erfassung oder Messung darstellt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtastzeiten gemessen werden als Zahlen von Impulsen, die von einem Taktgeber abgeleitet und vom Beginn der Abtastung an gezählt werden, und daß die entsprechenden Zeit-Fehlersignale dargestellt werden als Anzahlen von Taktimpulsen, die digital als Fehlerworte in einem digitalen Speicher aufgezeichnet werden.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Photodetektor, um bei jeder Abtastung eines Gegenstandes ein Detektorsignal zu erzeugen, das einen Parameter aufweist, der auf das Licht bezogen ist, das von dem abzutastenden Gegenstand empfangen wird, einer Schwellwert-Schaltung zur Erzeugung eines Abtastsignales, das anzeigt,

wenn ein Detektorsignal einen vorgegebenen Schwellwert von einem Bereich zu einem anderen Bereich überschreitet, eine Timing-Schaltung, die während der Abtastung kontinuierlich auf die Abtastzeit anspricht, eine Torschaltung, die auf jedes Abtastsignal anspricht, damit ein Abtast-Zeitsignal von der Timing-Schaltung gelesen wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Eichvorrichtung mit einem Eich-Objekt vorgesehen ist, die vom Abtaster optisch abgetastet wird, derart, daß Veränderungen der optischen Eigenschaften des Eich-Objektes in Positionen auftreten, für welche entsprechende theoretische Abtastzeiten gespeichert sind, eine Subtrahierschaltung, die bei jeder Abtastung des Eich-Objektes Abtast-Zeitsignale, die von der Schwellwert-Schaltung kommen, von den theoretischen Abtastzeiten subtrahiert werden, um Fehlersignale zu erzeugen, die den Fehler angeben, um den jede gemessene Abtastzeit von ihrem theoretischen Wert abweicht, ferner durch einen Fehlersignal-Speicher zum Speichern dieser Fehlersignale in Speicherstellen, die durch die gemessenen Abtast-Zeitsignale spezifiziert sind, sowie durch eine Korrekturschaltung für die Abtast-Zeitsignale, die auf jedes abgetastete Signal, das bei der Abtastung des Gegenstandes erzeugt wird, anspricht, um das zugehörige Abtast-Zeitsignal an den Fehlerspeicher zu legen, um das der Abtastzeit entsprechende Fehlersignal wiederzuerlangen, und an eine Addierschaltung zu legen, in der das Fehlersignal algebraisch hinzuaddiert wird, um einen linear-korrigierten Wert des Abtast-Zeitsignales zu erhalten.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Parameter des Detektorsignales, aufgrund welchem die Schwellwertüberschreitung festgestellt wird, die Signalgröße ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Timing-Schaltung einen Oszillator aufweist zur Erzeugung eines Zuges von Taktimpulsen, sowie einen Zähler, der auf den Beginn jeder Abtastung anspricht, um Taktimpulse während der Abtastung zu zählen und ein Abtast-Zählsignal zu erzeugen, das das Abtast-Zeitsignal darstellt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtast-Zählsignal als binäres Wort erzeugt wird, und daß die theoretischen Abtastzeiten als Anzahlen von Taktimpulsen in binärer Form in einem digitalen Speicher gespeichert werden.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Eich-Objekt ein Strichgitter ist, das in alternierende Bereiche mit optischen Eigenschaften unterteilt ist, um zu bewirken, daß ein an die Schwellwertschaltung angelegtes Detektorsignal entweder über oder unter einem Eich-Schwellwert liegt.

04.05.81

3117556

Patentanwälte - 4 -  
Dr. rer. nat. Thomas Berendt  
Dr.-Ing. Hans Leyh  
Innere Wiener Str. 20 - D 8000 München 80

Unser Zeichen: A 14 483  
Lh/fi

Ferranti Limited  
Bridge House, Park Road, Gatley, Cheadle, Cheshire, England

---

Verfahren und Vorrichtung zur Korrektur von sich wiederholenden  
Nicht-Linearitäten in der Position von optischen Bildabtastern

---

Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Korrektur von sich wiederholenden Nicht-Linearitäten hinsichtlich der Position von optischen Bildabtastern.

Ein Beispiel eines optischen Bildabtasters ist eine Kathodenstrahlröhre mit fliegendem Punkt, bei welcher ein Lichtpunkt auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre erzeugt und wiederholt über den Schirm geführt wird in Form einer Zeilenabtastung. Licht von dem Punkt wird nach dem Auftreffen auf ein Objekt erfaßt und die gemessene Stärke ist ein Anzeichen für eine optische Eigenschaft des Objektes, z.B. seiner Reflexion, Diffusion, Durchlässigkeit oder seines Absorptionsvermögens. Insbesondere ist jede Veränderung der gemessenen Stärke ein Anzeichen für eine Veränderung der optischen Eigenschaft. Der Abstand des Punktes vom Beginn der Abtastung ist eine Funktion der an den Elektronenstrahl der Kathodenstrahlröhre angelegten Ablenkspannung und diese wird nach einer vorgegebenen Funktion der Zeit variiert, um eine lineare Abtastung fixierter Dauer zu erhalten, d.h. die Position des Lichtpunktes ist eine Funktion der Zeit, die verstrichen ist seit Beginn der Abtastung, und diese Zeit wird nachfolgend als Abtastzeit bezeichnet.

Durch Verwendung der Kenntnis der Punkt-Position während der Abtastung kann der Bildabtaster geeignet zur Bildkodierung verwendet werden, d.h. quantitative Messungen der optischen Eigenschaften ausführen, durch Abfragen des Detektorsignales, ob es einen oder mehrere vorgegebene Schwellwerte überschritten hat und zwar im Bezug zur Abtastzeit des Auftretens dieser Überschreitungen. Diese abgefragten Signale oder Werte können aufgezeichnet oder gespeichert und reproduziert oder weiterverarbeitet werden als eine Aussage über das Bild, das durch den Lichtpunkt während der Abtastung erzeugt wird.

Bei diesen und anderen Typen von Bildabtastern, wie z.B. Fernsehkameraröhren oder rotierenden Spiegeln oder Prismenabtastern, können jedoch Nicht-Linearitäten im Verhältnis zwischen der Lichtpunkt-Position (oder seines Äquivalents) und der Abtastzeit auftreten, die sich von Abtastung zu Abtastung wiederholen, die jedoch eine Funktion des einzelnen Abtasters sind. Die Abtastzeit, zu welcher diese Proben bzw. Signale aufgezeichnet werden, wie sie entstehen, kann daher einen Fehler enthalten in einer Größe, die den Abtaster ungeeignet für genaue quantitative Messungen macht. Da ferner solche Nicht-Linearitäten besonders für einzelne Teile der Vorrichtung gelten, kann eine generelle Kompensation nicht leicht an der Abtaststeuerung vorgenommen werden, insbesondere im Falle von rotierenden mechanischen Abtastern, bei denen die Trägheit merkliche Veränderungen bzw. Beaufschlagungen der Abtastgeschwindigkeit innerhalb einer Abtastperiode verhindert.

Während es unpraktisch ist, den Versuch zu machen, das Auftreten von Nicht-Linearitäten zu verhindern, ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, um sich wiederholende Nicht-Linearitäten zu korrigieren.

Nach der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß der Abtaster benutzt wird, um ein Eich-Objekt abzutasten, das genau positionierte optische Diskontinuitäten aufweist, daß die wirklichen Abtastzeiten, zu denen diese Diskontinuitäten festgestellt werden, mit ihren theoretischen Feststell-Zeiten verglichen werden, um eine Mehrzahl von Abtastzeit-Fehlersignalen abzuleiten, um welche der Abtaster von den theoretischen Feststell-Zeiten abweicht, daß diese Fehlersignale gespeichert werden, daß dann in jeder Abtastung eines zu bearbeitenden Objektes jede Überschreitung von vorgegebenen Schwellwerten durch das Bild und die zugehörige Abtastzeit festgestellt werden, daß jede Abtastzeit entsprechend mit einem gespeicherten Fehlersignal, das sich auf diese Abtastzeit bezieht, gekoppelt und eine Information erzeugt wird, die jeweils die Erfassung oder Feststellung eines Schwellwertes und die zugehörige linear korrigierte Abtastzeit dieser Feststellung des Schwellwertes darstellt.

Vorzugsweise werden die Abtastzeiten gemessen als Anzahl von Impulsen, die von einem Taktgeber abgeleitet werden und die vom Beginn der Abtastung an gezählt werden, und die entsprechenden Fehlersignale werden als Anzahlen von Impulsen dargestellt, die digital als Fehlerworte in einem digitalen Speicher aufgezeichnet werden.

Nach der Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zur Korrektur von sich wiederholenden Nicht-Linearitäten in der Abtastzeit von optischen Bildabtastern vorgesehen, mit einem Photodetektor, der in jeder Abtastung eines Objektes ein Detektorsignal mit einem Parameter erzeugt, der auf das Licht bezogen ist, das von dem abgetasteten Objekt empfangen wird, einer Schwellwertschaltung, die ein Abtastsignal oder Abfragesignal abgibt, das anzeigt, wenn ein Detektorsignal einen vorgegebenen Schwellwert von einem Bereich von Werten oder Größen zu einem anderen überschreitet, eine Timing-Schaltung, die auf den Beginn jeder Abtastung anspricht und ein Abtastzeitsignal produziert, das kontinuierlich während der Abtastung die Abtastzeit angibt, eine Torschaltung, die auf jedes Abtastsignal anspricht und veranlaßt, daß ein Abtastzeitsignal von der Timing-Schaltung gelesen wird, eine Eichvorrichtung mit einem Eich-Objekt, das so angeordnet ist, daß es vom Abtaster optisch abgetastet wird, derart, daß Veränderungen der optischen Eigenschaften des Eich-Objektes in Positionen auftreten, für welche entsprechende theoretische Abtastzeiten gespeichert sind, eine Subtrahierschaltung, die während einer Abtastung des Eichobjektes tätig wird und Abtastzeitsignale von den gespeicherten theoretischen Abtastzeiten subtrahiert, um Fehlersignale zu erzeugen, die den Fehler anzeigen, um welchen jede gemessene Abtastzeit von ihrem theoretischen Wert abweicht, ferner mit einem Fehlersignal-Speicher zur Speicherung dieser Fehlersignale in Speicherstellen, die durch die gemessenen Abtastzeitsignale spezifiziert sind, eine Korrekturschaltung für die Abtastzeitsignale, die auf jedes während der Abtastung eines Objektes erzeugte Abtastsignal anspricht, um das zugehörige Abtastzeitsignal sowohl an den Fehler-Speicher zur Wiedererlangung des der Abtastzeit entsprechenden Fehlersignales, als auch an eine Addierschaltung anzulegen, in welcher das Fehlersignal algebraisch hinzuaddiert wird, um einen linear-korrigierten Wert des Abtastzeitsignales zu erzeugen.



Der Parameter des Detektorsignales, aufgrund welchem die Überschreitung des Schwellwertes festgestellt wird, kann die Signalgröße sein.

Die Timing-Schaltung kann einen Oszillator aufweisen zur Erzeugung eines Zuges von Taktimpulsen, sowie einen Zähler, der auf den Beginn jeder Abtastung anspricht und Taktimpulse während der Abtastung zählt und ein Abtastzählsignal erzeugt, welches das Abtastzeitsignal darstellt. Das Abtastzählsignal kann als binäres Wort erzeugt werden und die theoretischen Abtastzeiten können als Anzahlen von Taktimpulsen in binärer Form in einem digitalen Speicher gespeichert werden.

Das Eich-Objekt ist vorzugsweise ein Strichgitter, das in alternierende Bereiche unterteilt ist, die optische Eigenschaften haben, derart, daß ein an die Schwellwert-Schaltung angelegtes Detektorsignal entweder über oder unter einem Eich-Schwellwert liegt.

Eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben, in der

Fig. 1a in graphischer Darstellung die Detektorsignal-Größe über der Zeit für eine einzige Abtastung eines Bildabtasters und seinen Zusammenhang mit drei Schwellwerten der Detektorsignalgröße zeigt.

Fig. 1b zeigt in graphischer Darstellung das an diesen Schwellwerten abgetastete bzw. abgefragte Detektorsignal, aufgezeichnet über der Abtastzeit, die durch Taktimpulse dargestellt ist.

Fig. 2a zeigt im Schnitt ein zur Eichung verwendetes Eichgitter.

Fig. 2b zeigt den Zusammenhang zwischen dem Detektorsignal, das durch einen Teil der Abtastung des Eichgitters erzeugt worden ist, und der Abtastzeit, die durch eine Anzahl von Taktimpulsen dargestellt ist.

Fig. 3 zeigt graphisch die Veränderung des Abtastzeitfehlers  $E$  als Funktion der Abtastzeit oder der Lichtpunktwanderung.

Fig. 4 zeigt schematisch einen Bildabtaster und die Korrekturschaltung der Erfindung bei Verwendung zur Eichung.

Fig. 5 zeigt schematisch die Korrekturschaltung bei Verwendung zur Korrektur.

Fig. 1 zeigt ein Detektorsignal, das von einem Photodetektor während einer Abtastung eines Objektes mittels eines Lichtpunktes eines Abtasters erzeugt worden ist, wobei die Größe des Signales während der Abtastung eine Funktion des von dem Objekt abgegebenen Lichtes ist. Solche Abtaster und ihre Detektorsignale sind bekannt. Das Detektorsignal ist über der Abtastzeit einer einzigen Abtastung aufgetragen. Ferner sind drei vorgegebene Spannungswerte  $V_1$  bis  $V_3$  dargestellt, die vier Bereiche der Detektorsignalgroße definieren, nämlich 0 bis  $V_1$ ,  $V_1$  bis  $V_2$ ;  $V_2$  bis  $V_3$  und mehr als  $V_3$ . Die Zeiten, zu denen das Detektorsignal die Schwellwerte überschreitet und in einen anderen Größenbereich eintritt, sind mit  $t_1$ ,  $t_2$  etc. bezeichnet.

Das Detektorsignal kann digitiert werden durch Abfragen des Signals bei den Überschreitungen der Schwellwerte und Aufzeichnung der Zeiten  $t_1$ ,  $t_2$  etc. dieser Überschreitungen, ausgedrückt als eine Anzahl  $n_1$ ,  $n_2$  etc. von Taktimpulsen, wobei eine relativ kleine Anzahl von Abtastungen für weitere Verarbeitung oder weitere Verwendung zur Aufzeichnung erforderlich ist. Aus einer kleinen Anzahl von aufgezeichneten Abtastungen kann eine vereinfachte Form der Darstellung realisiert werden, wie in Fig. 1b gezeigt, in der die Wirkungen der Digitierung dargestellt sind. Die Grobheit der Digitierungsschritte längs der vertikalen Achse kann verändert werden durch Variieren der Größen der Schwellwertspannungen und der Anzahl der verwendeten Schwellwerte.

Die Erfindung umfaßt die Verwendung einer Eichung mittels eines Eichgitters, wie in Fig. 2a gezeigt, das regelmäßige und gut abgegrenzte alternierende, durchlässige und nicht-durchlässige Bereiche hat. Das Detektorsignal einer Abtastung des Eichgitters ist in Fig. 2b dargestellt,

aufgezeichnet über einer Anzahl von Abtastimpulsen, wobei die Spitzen eine höhere Größe als eine Eich-Schwellwertspannung  $V_c$  haben. Wenn das Eichgitter genau bezüglich dem Abtaster positioniert ist, dann sollte jede der Signaldiskontinuitäten nach einer bekannten konstanten Anzahl von Taktimpulsen auftreten und irgendwelche Differenzen zwischen der Zählung bis zu den theoretischen Meßpunkten und der bis zu den wirklichen Meßpunkten stellen Fehler infolge einer Nicht-Linearität der Abtastung dar.

Fig. 3 zeigt einen nicht-linearen Abtastzeitfehler  $E$  als Funktion der Abtastposition (oder Abtastzeit) für einen typischen Abtaster, und der Fehler kann ausgedrückt werden als eine Anzahl von Taktimpulsen  $n_E$  für den Fehler in der Abtastzeit und ausgedrückt in  $n_p$  für die Position des Fehlers.

Fig. 4 zeigt einen Bildabtaster 10 mit einer nicht-linearen Korrektur-einrichtung im Eich-Betrieb. Eine Kathodenstrahlröhre 11 erzeugt einen Abtast-Lichtstrahl 12 mittels eines Kippgenerators 13. Ein Eichgitter 14 ist auf einem transparenten Tisch 15 angeordnet, unter welchem ein das Licht zusammenfassendes Gehäuse 16 angeordnet ist, um Licht, das vom Gitter durchgelassen worden ist, auf einen Photodetektor 17 zu richten. Ein Schwellwertdetektor 18 hat einen Eingang 19, der mit dem Photodetektor verbunden ist, um das Detektorsignal zu empfangen, sowie einen weiteren Eingang 20, der mittels eines Potentiometers 21 an eine Eichspannung  $V_c$  gelegt ist. Ein Taktimpulsgenerator 22 liefert Taktimpulse an einen Zähler 23. Der Zähler 23 zählt in jeder Abtastung die Anzahl von Impulsen, die vom Beginn der Abtastung an erzeugt wird und gibt kontinuierlich in parallel binärer Form die akkumulierte Gesamtzahl an eine Torschaltung 24. Die Torschaltung 24 wird durch den Schwellwert-Detektor 18 jedesmal getriggert, wenn das Detektorsignal den Eich-Schwellwert überschreitet und sie läßt dann die gegenwärtige oder laufende Abtastzahl durch. Die Torschaltung 24 gibt die Abtastzahl sowohl an eine Subtrahierschaltung 25 als auch an den Adresseneingang 26 eines Fehler-Speichers 27. Ein vorprogrammierter Speicher 28

enthält Worte, die theoretische Abtastzahlen für die bekannten und genau positionierten Diskontinuitäten im Eichgitter darstellen und diese werden in paralleler binärer Form an die Subtrahierschaltung 25 synchron mit der Abtastung zum Vergleich mit den wirklichen Abtastzahlen gegeben. Die Differenz für jede Zahl bzw. Zählung, die den Zähl-Fehler  $n_E$  darstellt, wird an den Eingang 29 des Fehlerspeichers 27 gelegt und in einer Speicherstelle gespeichert, die durch die Abtastzahl definiert ist, welche den Adresseneingang 26 adressiert.

Im Eichbetrieb ist das Eichgitter 14 auf dem Tisch 23 genau angeordnet, derart, daß die Diskontinuitäten an Orten auftreten, für welche die theoretisch gespeicherten Abtastzeiten geeignet sind.

Das Gitter wird vom Abtaster abgetastet und während der Abtastung verursacht jede Erfassung einer Diskontinuität im Gittermuster, daß vom Tor 24 eine Abtastzahl erzeugt und an die Subtrahierschaltung 25 zusammen mit der theoretischen Abtastzahl gelegt wird. Die Differenz zwischen ihnen, d.h. der Abtastzeit-Fehler, wird im Fehlerspeicher 27 an einer Speicherstelle gespeichert, die einzig der gemessenen Abtastzahl zugeordnet ist, die den Eingang 26 adressiert. Am Ende der Abtastung ist der Fehlerspeicher mit Abtastfehlerzahlen  $n_E$  für alle Abtastpositionsnummern  $n_p$  gefüllt.

Fig. 5 zeigt den Abtaster in Korrekturbetrieb, wenn ein Objekt 14', das auf dem Tisch angeordnet ist, abgetastet wird. Der Taktimpulsgenerator, der Zähler und die Torschaltung 22, 23 und 24 werden ebenfalls verwendet, aber jetzt sind drei Schwellwert-Detektoren 30, 31 und 32 vorgesehen, von denen jeder Signale vom Photodetektor 17 empfängt, und diese entsprechend mit den Schwellwertspannungen  $V_1$ ,  $V_2$  und  $V_3$  vergleicht, die in Verbindung mit Fig. 1a genannt worden sind. Es kann natürlich einer der Schwellwerte-Detektoren im Eichbetrieb als Schwellwert-Detektor 14 mit einer geeigneten Schwellwertspannung benutzt werden.

Jeder der Detektoren 30, 31 und 32 hat entsprechend eine Ausgangsklemme 33, 34 und 35, die an eine Kodierschaltung 36 gelegt sind, welche ein Signal erzeugt, das anzeigt, welche Schwellwerte überschritten worden sind, d.h. in welchem Bereich die Detektorsignale liegen, zur weiteren Verarbeitung oder Speicherung.

Das durch die Toschaltung 24 durchgelassene Signal wird an den Adressenanschluß 26 des Fehlerspeichers 27 und außerdem an einen Eingang 37 einer Addierschaltung 38 gelegt. Ein zweiter Eingang 39 der Addierschaltung 38 ist mit einem Ausgang 40 des Fehlerspeichers verbunden. Der Addierkreis 38 hat einen Ausgangsanschluß 41.

Im Meßbetrieb zählt somit der Zähler 23 Taktpulse vom Beginn der Abtastung an und die Zahl zu jedem Zeitpunkt, d.h. die Abtastzahl, stellt die Abtastzeit dar. Die Detektoren 30, 31 und 32 empfangen das Photodetektorsignal und jedesmal wenn das Signal einen Schwellwert von einem Bereich zum andern Bereich überschreitet, erzeugt die Kodierschaltung 36 ein Signal in binärer Form, das diesen Bereich angibt, und die Schwellwertschaltung betätigt die Torschaltung 24, damit diese die Abtastzahl für diese Schwellwert-Überschreitung angibt. Die Abtastzahl wird an den ersten Eingang 37 der Addierschaltung 38 und außerdem an den Adresseneingang des Fehlerspeichers 27 gelegt, aus welchem das Fehlersignal, das dieser Abtastzahl entspricht, wieder entnommen und an den zweiten Eingang 39 der Addierschaltung gelegt wird. Die Addierschaltung erzeugt eine linear korrigierte Abtastzahl, die mit dem kodierten Signal der Kodierschaltung 36 gekoppelt wird, um den Abtastpunkt des Detektorsignals zu identifizieren. Die Detektorsignale von der Kodierschaltung und die Abtastzeit-Signale, die beide in digitaler Form vorliegen, eignen sich zur Speicherung, zur weiteren Verarbeitung oder zur Darstellung in graphischer Form. Wie bei anderen Formen der Digitierung von kontinuierlichen Ereignissen durch Abtasten, hängt die Genauigkeit der Reproduktion vom Abtastintervall ab, in diesem Fall von der Anzahl und dem Abstand der Schwellwerte und von der Anzahl der Abtastzeiten, für welche eine Korrektur verfügbar ist.

Dieses letztere Merkmal hängt davon ab, ob eine ausreichende Anzahl von Fehlerworten in ausreichend kleinen Zeitintervallen erzeugt wird (eine Funktion der Gitterauflösung und der Taktfrequenz) sowie von den Speicherstellen für jedes erzeugte Wort.

Der Fehlerwort-Speicher muß Worte ausreichender Länge enthalten, die den schlimmsten Fehler, der in der Vorrichtung erwartet werden kann, berücksichtigen, sowie eine ausreichende Anzahl von Worten für die schlechteste zu erwartende Änderungsrate der Fehleramplitude.

Die wirklichen Werte, die für die verschiedenen Parameter gewählt werden, hängen vom Typ des Abtasters ab, ferner von den gemessenen optischen Eigenschaften und von der Veränderung der letzteren.

In dem obigen Beispiel ist der Parameter des Detektorsignales, der zum Vergleich mit den Schwellwerten gewählt wurde, die Signalgröße. Das Detektorsignal kann aber auch mit einem anderen Parameter erzeugt werden, z.B. der Frequenz, die auf die Menge oder Stärke des Lichtes bezogen ist, und die Schwellenwerte werden dann in eine entsprechende geeignete Form, z.B. Frequenzen, verändert. Ebenso ist die Übertragung bzw. Weitergabe des Lichtes durch das Eichgitter und durch das zu beobachtende Objekt und die Sammlung des Gesamtlichtes nur beispielsweise genannt. Das Licht (unabhängig ob es innerhalb oder außerhalb des sichtbaren Spektrums liegt), das von dem Gitter und dem Objekt austritt bzw. abgegeben wird, kann insgesamt oder auch nur teilweise durch geeignete Anordnung der Photodetektor-Einrichtung und der Lichtsammel-Einrichtung gemessen werden.

- 14 -  
Leerseite

04-05-01

- 17 -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeld tag:  
Offenlegungstag:

3117556  
H04N 1/04  
4. Mai 1981  
19. Mai 1982

DETEKTOR-SIGNAL

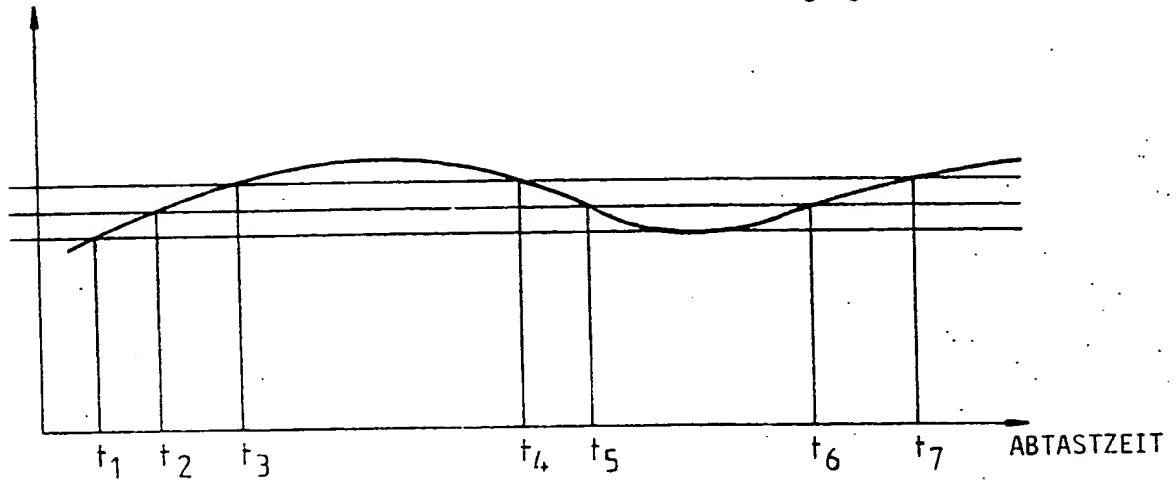


Fig. 1a.

DETEKTOR-SIGNAL  
STÄRKE

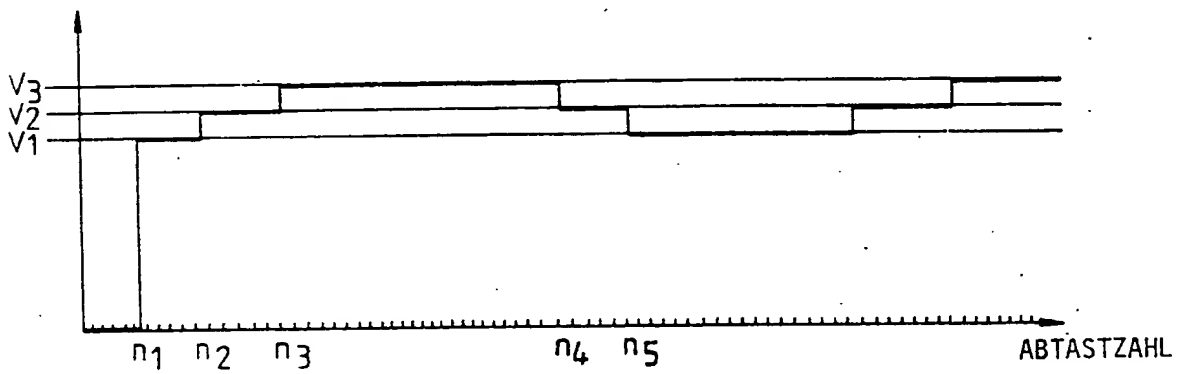


Fig. 1b.



Fig. 2a.

DETEKTOR-SIGNAL  
STÄRKE

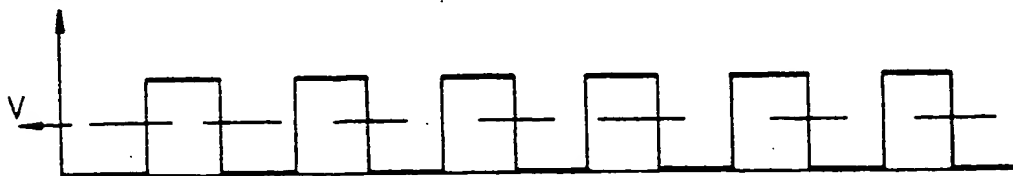


Fig. 2b.



Fig. 5.

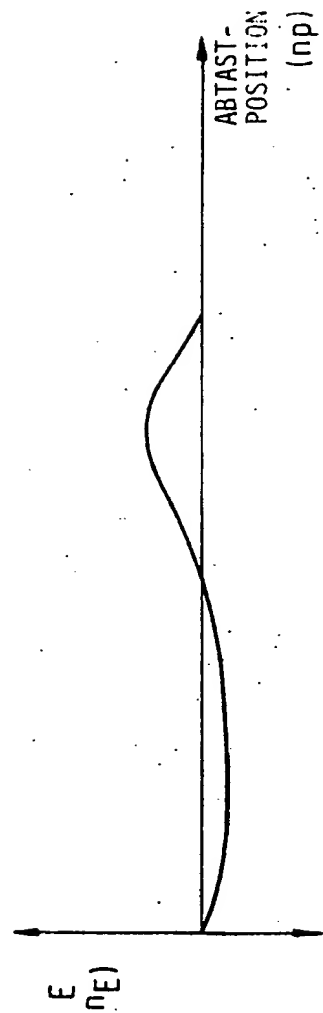
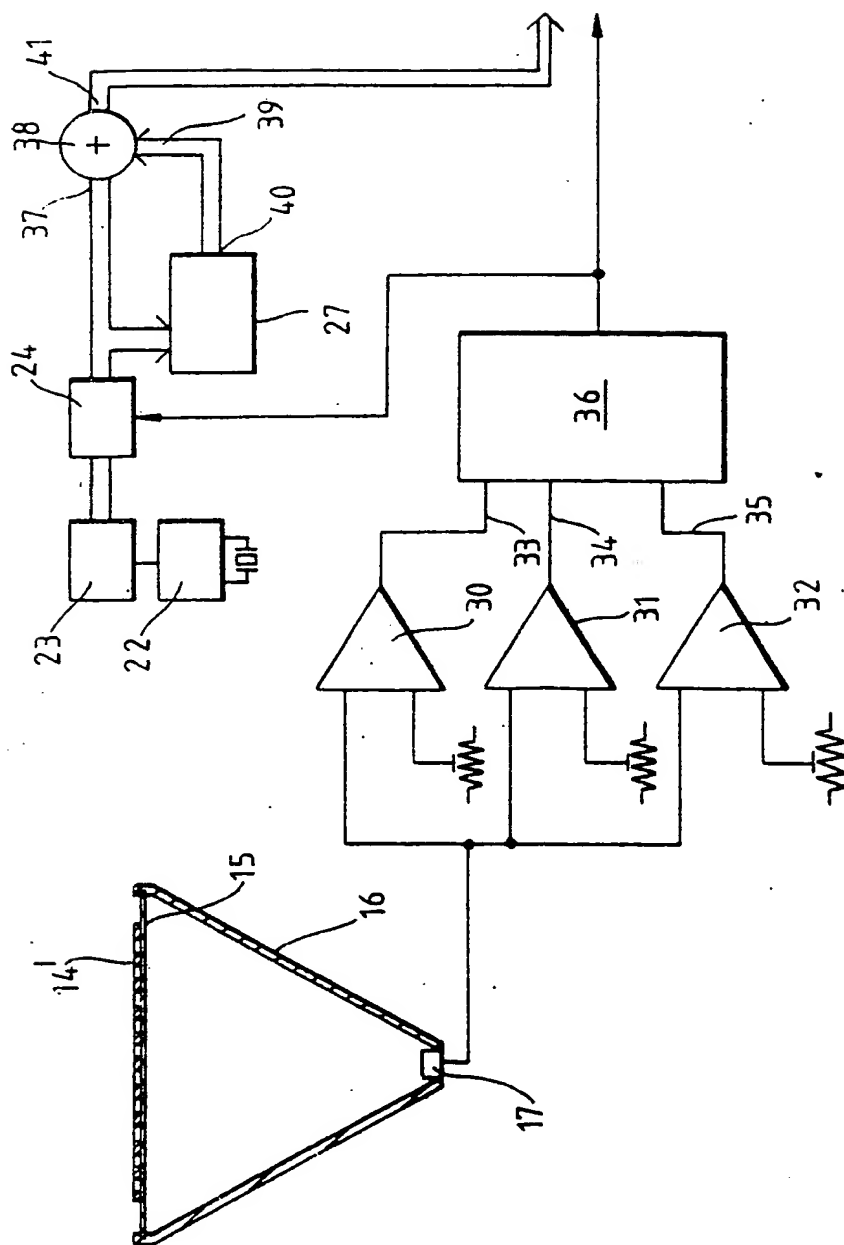


Fig. 3.

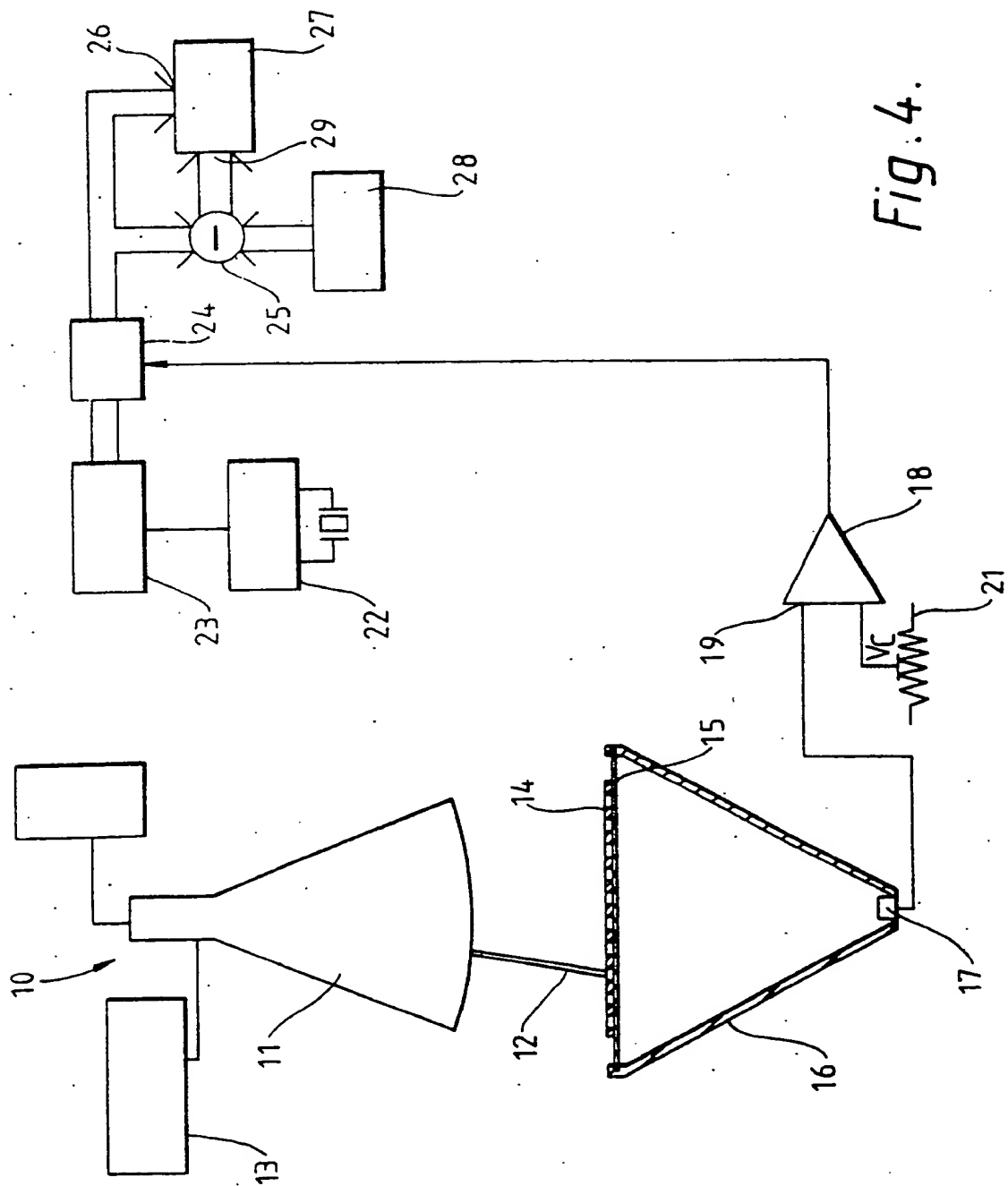


Fig. 4.